

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36458

(P2001-36458A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグート* (参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26 K 5 H 1 8 0
G 0 8 G	1/09	G 0 8 G	1/09 F 5 K 0 2 8
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 B	17/00 F 5 K 0 4 2
H 0 4 B	17/00	H 0 4 J	3/24 5 K 0 6 7
H 0 4 J	3/24	H 0 4 B	7/26 1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-206536
(22) 出願日 平成11年7月21日 (1999.7.21)

(71) 出願人 000000295
沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(72) 発明者 長島 好次郎
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内
(74) 代理人 100089635
弁理士 清水 守 (外1名)

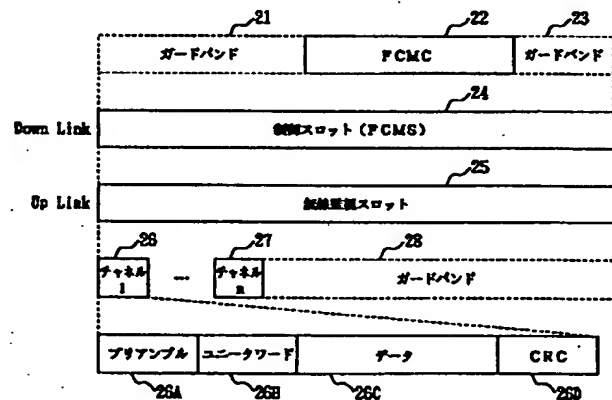
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 狭域通信における無線監視システム

(57) 【要約】

【課題】 移動局がデータを出力しないタイミングで、かつ、基地局がデータを受信可能なタイミングで、無線監視装置からのデータの出力行うことができる専用狭域通信における無線監視システムを提供する。

【解決手段】 専用狭域通信における無線監視システムにおいて、基地局と移動局と前記基地局の無線通信が正常に行われていることを確認するために基地局と移動局との通信エリア内に配置される無線監視装置とを備え、前記無線監視装置が本来の専用狭域通信のプロトコルに基づいた通信の妨害をしないように、ダウン・リンクにのみ割り付けられる制御スロット24のタイミングで前記無線監視装置が前記基地局へデータを送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 狭域通信における無線監視システムにおいて、(a) 基地局と移動局と前記基地局の無線通信が正常に行われていることを確認するために前記基地局と移動局との通信エリア内に配置される無線監視装置とを備え、(b) 前記無線監視装置が本来の専用狭域通信のプロトコルに基づいた通信の妨害をしないように、ダウン・リンクにのみ割り付けられる制御スロットタイミングで前記無線監視装置が前記基地局へデータを送信することを特徴とする狭域通信における無線監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、DSRC（専用狭域通信）プロトコルを用いたシステムにおける無線監視装置のプロトコルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 DSRC（Dedicated Short Range Communication：専用狭域通信）プロトコルは、電子式料金収受システム（ビーコンと呼ばれる通信装置と車載器の間で無線通信を行って高速道路の料金収受を自動で行うシステム。以下、ETCという）を始めとするITS（高度道路交通システム）で用いられるプロトコルである。

【0003】 ETC（自動料金収受）システムは24時間稼動すること、及び料金の収受を行うことから、その基地局側の故障は早急に発見する必要がある。基地局と移動局がデータをやりとりする上での分界点は空中であり、ETCシステムが正常に稼動していることを確認するためには、最終的には空中に正しい電波が出ているかということ、また空中に出力された電波を正しく受信しているか否かということを確認しなければならない。

【0004】 そこで、それらを監視するために通信エリア内に無線装置を設置する方法が考えられている。これは常時基地局が通信エリア内に設置された無線装置とデータのやりとりを行うことにより、故障を検出するものである。

【0005】 その際、基地局から空中に正しい電波が出ていることを確認するためには、設置した無線装置の受信データを監視すればよい。しかし、基地局が正しく受信するか否かを確認するためには、設置した無線装置はデータを空中に出力する必要があるため、DSRCプロトコルに基づいた本来の通信を妨害する恐れがある。そこでDSRCプロトコルに基づいた本来の通信の妨害をしないようなプロトコルが必要となる。

【0006】 従来は基地局が正常に電波を出しているかどうかを、内部的にアラーム信号を監視するなどして、無線装置が正常に動作していることを監視しているにすぎなかった。そのため実際に空中で電波が出ているのか出ていないのか、周波数が正しいのか正しくないのか、通信エリアを保っているのかいないのか、等といったこ

とまでは監視できなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、実際に空中で電波が出ていることを監視するには、通信エリア内に無線監視装置を設置する必要がある。しかし、基地局がデータを正しく受信することまで監視するためには、その無線監視装置はデータを出力しなければならない。

【0008】 そのときに本来機能の通信を妨害しないようにするために、移動局がデータを出力しないタイミングで、かつ、基地局がデータを受信可能なタイミングで、無線監視装置はデータを出力しなければならない。

【0009】 本発明は、上記状況に鑑みて、移動局がデータを出力しないタイミングで、かつ、基地局がデータを受信可能なタイミングで、無線監視装置からのデータの出力を行うことができる狭域通信における無線監視システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、〔1〕狭域通信における無線監視システムにおいて、基地局と移動局と前記基地局の無線通信が正常に行われていることを確認するために前記基地局と移動局との通信エリア内に配置される無線監視装置とを備え、前記無線監視装置が本来の専用狭域通信のプロトコルに基づいた通信の妨害をしないように、ダウン・リンクにのみ割り付けられる制御スロットタイミングで前記無線監視装置が前記基地局へデータを送信するようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】 図1は本発明の実施例を示すDSRCプロトコルを用いた電子式料金収受システムにおける無線監視装置の監視システムの模式図、図5は本発明の実施例を示す路車間通信システムの模式図である。

【0013】 まず、図5において、高速道路の料金収受所141とパーキング間にETC基地局121の光ファイバー網である光伝送部300を敷設し、さらに、各種情報の無線変調波生成用統合基地局（以下、単に統合基地局という）200および光ファイバー網に接続した局地無線基地局（以下、単に局地基地局という）400を設置する。

【0014】 これにより、例えば、料金収受所141ではETC等のスポット型DSRCシステムを用いた情報サーバ102へ欲しい情報の検索と送信予約を行い、パーキングエリアPAやサービスエリアSA142で既設の局地無線通信装置を有する局地基地局400では映像情報を収集する非対象型の光ファイバーを用いた無線伝送（Radio on Fiber）路車間マルチモード通信システムを構築することができる。

【0015】なお、図5において、101は高度道路交通システム(ITS)用狭域通信(DSRC)サービスを提供するネットワーク、111は自動料金収受システム(ETC)ネットワーク、131はBS/CSアンテナ、500は移動局としての車両、505はその移動局の共用(マルチモード)アンテナである。

【0016】そして、図1に示すように、ETCはピーコンと呼ばれる通信装置である路側機(基地局)1と車両(移動局)2に搭載される車載器3の間で無線通信を行って高速道路の料金収受を自動で行うシステムである。従って、車載器3を搭載した車両2が移動局、ピーコン、アンテナなどを含む路側機1が基地局となる。無線監視装置5は基地局1の通信エリア内に配置する。

【0017】図2は本発明の実施例のETCにおけるDSRCプロトコルのフレーム構成例を示す図である。

【0018】この図に示すように、ETCにおけるDSRCプロトコルの伝送フレームは、フレームコントロールメッセージスロット(FCMS)と呼ばれる制御スロット11とその他のスロットから成り立つ。その他のスロットにはメッセージのやりとりをするデータスロット(MDS)12A~12Zや、登録をあげる(車載器3から路側機1へ送信を始めるためにID情報等を送る)登録スロット(ACTS:アクチベーションスロット)13などがある。

【0019】このうちMDS12A~12Zには上りメッセージ、下りメッセージの両方があり、ACTS13は上りのみ、FCMS11は下りのみである。また、ETCの基地局1は全二重通信であることからFCMS11で受信可能であり、移動局2がFCMS11でデータを出力することはない。

【0020】したがって、無線監視スロットはFCMS11の裏側の上りスロットに割り付ける。すなわち、ダウン・リンクにのみ割り付けられる制御スロットのタイミングで無線監視装置が基地局へデータを送信する。つまり、ダウン・リンクにのみ割り付けられる制御スロットのアップ・リンクを前記無線監視装置のデータ出力用に利用する。

【0021】図3は本発明の実施例の無線監視スロットのチャンネル構成例(基地局は全二重通信方式)を示す図である。

【0022】この図において、無線監視スロット25のチャンネルはFCMS24のガードバンドのタイミングに割り付けることにより、FCMC(フレームコントロールメッセージチャンネル:FCMSの中のデータが割り付けられた部分)22と重ならないので、無線監視装置が全二重、半二重に関わらず適用可能となる。また、無線監視装置を1台の路側機に複数台使う場合は、複数チャンネルを割り付けることも可能である。

【0023】無線監視スロット25のチャンネル26(ここで、1つのチャンネルについて説明するが、他のチャネ

ル27についても同様の構成である)内の構成は、プリアンプル26A、ユニークワード26B、データ26C、CRC(Cyclic Redundancy Check)26Dである。

【0024】データ26Cは、図示しないが、チャンネル番号、ACK情報、RSSI(電界強度測定)値、周波数情報などで構成する。プリアンプル26A、ユニークワード26B、CRC26DはDSRCプロトコルと同様のものにすることが望ましい。なお、21、23、28はガードバンドである。

【0025】上記した無線監視装置は、データを決めたタイミングで基地局へ送信することによって、基地局の送信回路、受信回路が正常に動作していることをチェックする。基地局は無線監視装置のデータを正常に受信することによって受信回路が正常であることが分かり、無線監視装置は、基地局が送信するFCMC(フレームコントロールメッセージチャンネル:FCMSの中のデータが割り付けられた部分)22を正常に受信することによって、データを出力するタイミングを決めることができる。つまり、無線監視装置のデータを基地局が正常に受信できるということは、基地局の送信回路が正常であるといえる。

【0026】無線監視装置について基地局からFCMC22を受信して、データを基地局1へ出力するといった点では移動局(車載器)と同じように考えることができる。つまり無線監視装置がデータを出力するタイミングでは、車載器がデータを送信することはできないため、MDS12X、12Y、12Zのアップリンク側やACTS13のタイミングで無線監視装置がデータを出力すると、車載器がデータを送信できなくなり通信しようとしている車載器の通信の邪魔をすることになる。

【0027】逆にいうならば、無線監視装置が基地局と車載器で行っている通信の邪魔をせずに基地局へデータを送信するためには、通信エリア内の全ての車載器が基地局へデータを送信することがないタイミングでデータを送信することが条件となる。

【0028】DSRCプロトコルのフォーマット上ではFCMS11のタイミングでは基地局がデータを送信する(ダウン・リンク)だけで、車載器がデータを出力することはない。したがって、FCMS11のタイミングで無線監視装置がデータを出力しても車載器に影響を与えることはない。

【0029】そこで、無線監視スロット25はFCMS24の裏側の上り(アップ・リンク)スロットに割り付ける。つまり、FCMS24のタイミングで無線監視装置が基地局へデータを送信する。なお、無線監視スロットというのは、FCMS、MDSなどに対する概念としてそのように呼称している。

【0030】次に、無線監視スロット25の中のどのタイミングでデータを出力するかという点については、こ

こで全二重通信方式、半二重通信方式ということが問題となる。全二重通信方式とは送信と受信を同時にできる方式のことであり、半二重通信方式とは送信と受信を同時に行うことはできず、どちらか一方を切り替えて使う方式のことである。

【0031】DSRCプロトコルでは基地局は全二重、半二重両方対応可能という規定になっている。半二重の場合はFCMCを基地局が送信しているタイミングでは、無線監視装置がデータを送ってもデータを受信できないため、無線監視装置は基地局が送信も受信もしないタイミングであるガードバンド43、45中にデータを出力しなくてはならなくなる。全二重の場合は基地局の方は無線監視スロット25中のどのタイミングでもデータを受信できるが、無線監視装置が半二重である場合は、やはりガードバンド43、45中に無線監視装置がデータを出力するようにしなければならなくなる。

【0032】全二重通信方式のときは基地局は下り用スロットと上り用スロットの2つが同じタイミングで存在することになる。図3ではFCMS24のタイミングのみを抜き出して図示しているが、FCMS24と同じタイミングの上りスロットでは無線監視装置が基地局へデータを送信するスロットである無線監視スロット25があり、その無線監視スロット25の中で実際のデータの固まりであるチャンネル26、…、27がいくつか存在する構成になっている。

【0033】チャンネル26、…、27を複数用意したのは無線監視装置を複数設置することにより、無線監視装置からデータを受信できなくなっても、それが受信回路の異常なのか無線監視装置が壊れたからなのかを切り分けることができるようにするためである。また、それぞれの無線監視装置は異なるチャンネルでデータを送信することになり、無線監視装置同士でデータの送信を妨害することはない。

【0034】このように構成したので、無線監視スロット25のデータは1フレーム前の情報が反映される。

【0035】従って、1フレーム前のFCMS24のデータを正常に受信したときのみ無線監視スロット25のデータは出力される。基地局が無線監視スロット25のデータを受信できない場合は「基地局がFCMS24を正常に出力していない。(送信系の回路に異常がある)」または「受信系の回路に異常がある。」あるいは「無線監視装置が壊れている。」のいずれかである。また、無線監視装置が壊れているかどうかは、無線監視装置を通信エリア内に複数台設置することにより判断できる。

【0036】基地局は無線監視スロット25のプリアンブル26A、ユニークワード26Bで同期をとりデータを受信する。受信したデータが正しいデータかどうかはCRC26Dによってチェックする。データ中のACK情報からは基地局の1フレーム前のFCMS24の送信

データが正常に出力されていたことが監視できる。RSSI情報からは基地局から出力される電波の強度が分かるため、出力が通常と比べて低くないかを監視できる。

【0037】以上のように、本発明によれば、本プロトコルを用いることによって本来機能の通信を妨害することなく、無線監視装置がデータを出力することができ

る。

【0038】図4は本発明の他の実施例を示す半二重通信の場合のフレーム構成例を示す図である。

【0039】この図に示すように、伝送フレームは、FCMS31と、MDS32A～32Cと、ACTS33からなり、このうちFCMS31は、無線監視チャンネル41、42、ガードバンド43、FCMC44、ガードバンド45からなる。また、無線監視チャンネル41(ここでは、1つのチャンネルについて説明するが、その他のチャンネルにおいても同様の構成である)は、プリアンブル41A、ユニークワード41B、データ41C、CRC41Dからなる。

【0040】図4に示す半二重通信方式のときは基地局は上り下りを切り替えて使うスロットが1つ存在することになる。そのため無線監視装置がデータを送るタイミングはDSRCのフォーマット上FCMSなので無線監視スロットという言葉は使うことができない。しかし、内容的には全二重通信方式の場合と同じでFCMS31のガードバンド43、45のタイミングで無線監視装置がデータを送る無線監視チャンネル41、42が複数あるという形になる。(いくつかのチャンネルとガードバンドでスロットが構成され、いくつかのスロットでフレームが構成されている形にするために無線監視チャンネルという言葉を使う)。

【0041】最後にチャンネルの中身であるが、プリアンブルというのは受信側がタイミングを合わせるためにデータの先頭につけるものである。ユニークワードは受信したデータが関係ないデータでないかどうかを見るためのものである。また、CRCというのは誤り制御用に受信したデータに誤りがいないことを確認するためのものである。

【0042】まとめると、受信側(基地局)はプリアンブルでタイミングを合わせてユニークワードを受信する。そして、ユニークワードを正常に受信することができたら、次に続くデータ部分を受信する。そして、CRCを受信した時点で誤りがいない場合、データ部分は正しく受信できたということになる。データ部分の説明の中でACK情報とは確認応答といわれるもので正常に受信できたか否かという情報でRSSI値とは受信電界強度といわれるもので電波の強さを表すものである。その結果、空中で電波が出ていることを監視することが可能となる。

【0043】上記した第1実施例では、ETCのシステムに適用した例を説明したが、DSRCのプロトコルを

用いた他のシステムにも適用可能であり、その場合、基地局が全二重通信でも半二重通信でも適用可能である。

【0044】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0045】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、移動局がデータを出力しないタイミングで、かつ、基地局がデータを受信可能なタイミングで、無線監視装置からのデータの出力を行うことができる。

【0046】したがって、本来の通信に支障を来すことなく、確実な通信の監視を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すDSRCプロトコルを用いた電子式料金収受システムにおける無線監視装置の監視システムの模式図である。

【図2】本発明の実施例のETCにおけるDSRCプロトコルのフレーム構成例を示す図である。

【図3】本発明の実施例の無線監視スロットのチャンネル構成例を示す図である。

【図4】本発明の他の実施例の半二重通信の場合のフレーム構成例を示す図である。

【図5】本発明の実施例を示す路車間通信システムの模式図である。

【符号の説明】

- 1 路側機（基地局）
- 2 車両（移動局）
- 3 車載器
- 5 無線監視装置

11, 24, 31 制御スロット（フレームコントロールメッセージスロット：FCMS）

12A～12Z, 32A～32C データスロット（MDS）

13, 33 登録スロット（ACTS）

21, 23, 28, 43, 45 ガードバンド

22, 44 FCMC

25 無線監視スロット

26, 27 チャンネル

26A, 41A プリアンブル

26B, 41B ユニークワード

26C, 41C データ

26D, 41D CRC

41, 42 無線監視チャンネル

41C データ

101 高度道路交通システム（ITS）用狭域通信（DSRC）サービスを提供するネットワーク

102 情報サーバ

111 自動料金収受システム（ETC）ネットワーク

121 ETC基地局

131 BS/CSアンテナ

141 高速道路の料金収受所

142 パーキングエリアPAやサービスエリアSA

200 無線変調波生成用統合基地局（統合基地局）

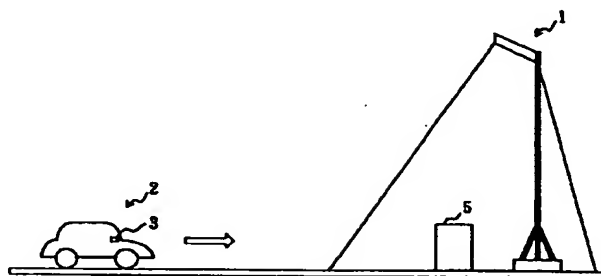
300 光伝送部

400 局地無線基地局（局地基地局）

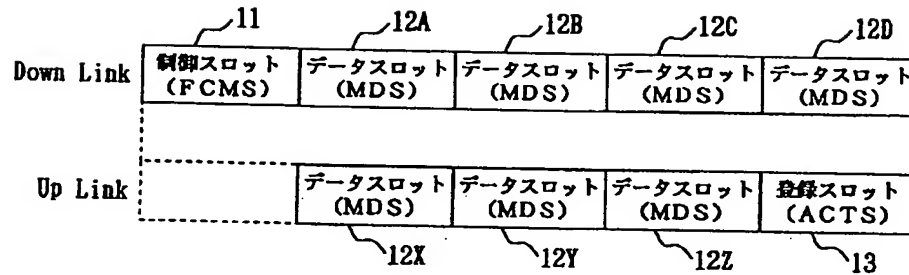
500 移動局としての車両

505 移動局の共用（マルチモード）アンテナ

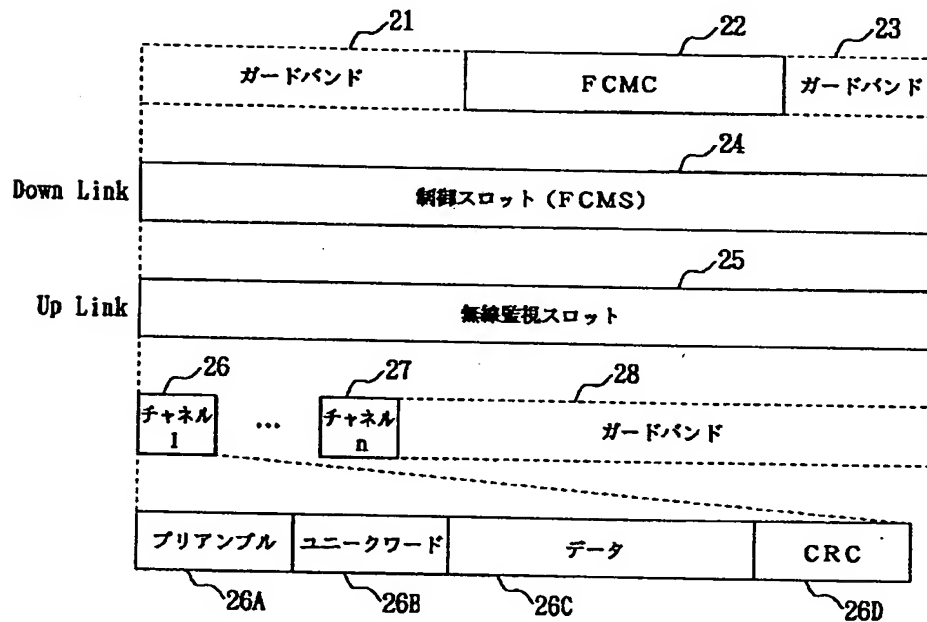
【図1】



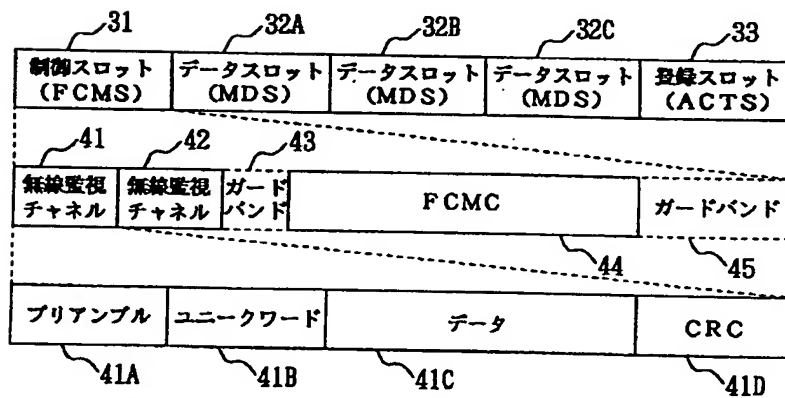
【図2】



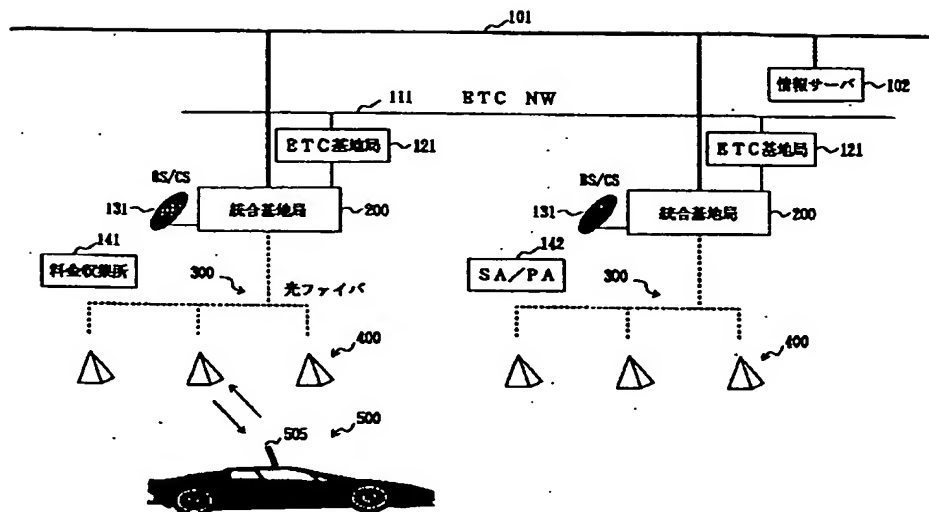
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H180 AA01 BB02 BB04 CC12 FF10

FF13

5K028 BB06 CC05 DD01 DD02 PP00

5K042 AA06 BA01 CA02 CA13 DA32

EA01 FA11 JA01 LA11 MA02

5K067 AA04 BB41 CC04 EE22 EE35

EE72 FF04 HH24 HH26 LL08

THIS PAGE BLANK (USPTO)